

# PROSPECÇÃO DE PROBLEMAS E SOLUÇÕES NAS CIÊNCIAS MATEMÁTICAS



**FELIPE ANTONIO MACHADO FAGUNDES GONÇALVES  
(ORGANIZADOR)**

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

# PROSPECÇÃO DE PROBLEMAS E SOLUÇÕES NAS CIÊNCIAS MATEMÁTICAS



**FELIPE ANTONIO MACHADO FAGUNDES GONÇALVES  
(ORGANIZADOR)**

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

*2020 by Atena Editora*

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação:** Natália Sandrini de Azevedo

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**Revisão:** Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná



Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão



Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
 Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
 Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
 Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
 Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
 Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
 Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
 Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
 Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
 Prof. Me. Douglas Santos Mezacas -Universidade Estadual de Goiás  
 Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
 Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
 Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
 Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
 Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
 Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
 Prof. Me. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
 Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
 Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
 Profª Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
 Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
 Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
 Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá  
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

P966    Prospecção de problemas e soluções nas ciências matemáticas  
 [recurso eletrônico] / Organizador Felipe Antonio Machado  
 Fagundes Gonçalves. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF  
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
 Modo de acesso: World Wide Web  
 Inclui bibliografia  
 ISBN 978-65-86002-71-3  
 DOI 10.22533/at.ed.713200204

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Matemática – Problemas e soluções. I. Gonçalves, Felipe Antonio Machado Fagundes.

CDD 510.7

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

Atena Editora  
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

Esta obra intitulada “Prospecção de problemas e soluções nas ciências matemáticas” contém um aporte teórico vasto no que refere-se ao ensino, aprendizagem e solução de problemas nas ciências matemáticas.

Em tempos atuais esta ciência tem ocupado um papel de grande importância na sociedade, já que representa uma grande ferramenta em mundo repleto de informações expostas pelas mídias, capaz de auxiliar todo cidadão a analisar e inferir sobre tais informações.

Vários temas aqui são abordados, interdisciplinaridade, pensamento matemático, modelagem matemática, formação de professores, dentre outros que permeiam as discussões acerca das ciências matemáticas. Alguns conteúdos específicos também aparecem nesta obra de uma maneira muito significativa, trazendo relatos e estudos relacionados ao ensino e aprendizagem de tais conteúdos em diversas etapas de estudo.

Cabe ressaltar ainda, o viés interdisciplinar deste e-book, apontando a direção para pesquisas que buscam a contextualização da matemática e a sua aproximação com outras áreas de ensino, bem como a modelagem de problemas reais, prospectando problemas e soluções nas ciências exatas, por meio da pesquisa e da tecnologia.

Ao leitor, desejo um bom estudo e que ao longo dos capítulos possa perceber a importância da matemática na solução de problemas que envolvem a sociedade. E que também possa fomentar ainda mais o desejo pelo desenvolvimento de pesquisas científicas que movem o conhecimento nas ciências matemáticas, assim como fazem os autores que compõem esta grandiosa obra.

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
O ENSINO E APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: ATIVIDADE INTERDISCIPLINAR ENVOLVENDO TEMAS RELACIONADOS À SAÚDE	
Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves	
DOI 10.22533/at.ed.7132002041	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>13</b>
O PENSAMENTO MATEMÁTICO AVANÇADO A PARTIR DE QUESTÕES SOBRE FUNÇÕES ELEMENTARES NO ENSINO MÉDIO	
Wagner Gomes Barroso Abrantes Felipe da Silva Souza	
DOI 10.22533/at.ed.7132002042	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>26</b>
REFLEXÕES METODOLÓGICAS SOBRE O ENSINO DE MATEMÁTICA FINANCEIRA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	
Elisângela Guimarães Firmino Neivaldo Rodrigues dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.7132002043	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>38</b>
O USO DOS JOGOS DE BLOCOS DE MONTAR NO ENSINO DAS TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS	
Frederico Braidá Rodolfo Eduardo Vertuan Rodrigo Manoel Dias Andrade	
DOI 10.22533/at.ed.7132002044	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>49</b>
O ENSINO DAS TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS NO ENSINO MÉDIO: PRINCÍPIOS DA REFORMA CURRICULAR DE MATEMÁTICA DE PORTUGAL	
Júlio César Deckert da Silva Ruy César Pietropaolo	
DOI 10.22533/at.ed.7132002045	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>61</b>
ALGUMAS DISCUSSÕES SOBRE O TEOREMA DE LAGRANGE E OS TEOREMAS DE SYLOW	
Adina Veronica Remor Wiliam Francisco de Araujo	
DOI 10.22533/at.ed.7132002046	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>75</b>
A RELEVÂNCIA MATEMÁTICA DOS NÚMEROS IMAGINÁRIOS E COMPLEXOS	
Bruno Luiz Silva Rodrighero Daiane Ferreira da Silva Rodrighero	
DOI 10.22533/at.ed.7132002047	



<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>86</b>
MODELAGEM MATEMÁTICA APLICADA AO CRESCIMENTO POPULACIONAL DA CIDADE DE TUPÃSSI/PR	
Vitória Fenilli Vidaletti Jahina Fagundes de Assis Hattori Thays Menegotto de Freitas	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7132002048</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>98</b>
MODELO MATEMÁTICO DE UM PROCESSO DE SOLIDIFICAÇÃO DE PLÁSTICO EM MOLDE	
Santiago del Rio Oliveira André Luiz Salvat Moscato	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7132002049</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>110</b>
MODELAGEM MATEMÁTICA DO ATRASO NO SINAL DE SONDAS DE OXIGÊNIO DISSOLVIDO EMPREGANDO TRANSFORMADA DE LAPLACE	
Samuel Conceição de Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.71320020410</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>120</b>
ESPAÇO E FORMA: A FORMAÇÃO DO PEDAGOGO E A LEGISLAÇÃO PARA O ENSINO DE GEOMETRIA NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Luciano Tadeu Corrêa Medeiros	
<b>DOI 10.22533/at.ed.71320020411</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>133</b>
ABRINDO PORTAS: UMA GENERALIZAÇÃO DO PROBLEMA DE MONTY HALL	
Ana Caroline de Almeida Silva João Vitor Teodoro Douglas Silva Maioli	
<b>DOI 10.22533/at.ed.71320020412</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>142</b>
O JOGO CORRIDA DE CAVALOS COMO RECURSO PEDAGÓGICO NO ENSINO DA COMBINÁTORIA E DA PROBABILIDADE COM ALUNOS DO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Patricia de Medeiros Silva Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.71320020413</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>153</b>
DISCURSO DE ESTUDANTES DO 7º PERÍODO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA ACERCA DO ERRO DE ALUNOS RESOLVENDO ATIVIDADES MATEMÁTICAS	
José Ferreira dos Santos Júnior Pedro Lucio Barboza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.71320020414</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>163</b>
A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO E O JOGO DE REGRAS MANCALA À LUZ DA TEORIA PIAGETIANA	
Maria Fernanda Maceira Mauricio Sidney Lopes Sanchez Júnior Francismara Neves de Oliveira	

Guilherme Aparecido de Godoi  
DOI 10.22533/at.ed.71320020415

<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>178</b>
PROBLEMA DE OTIMIZAÇÃO ECONÔMICO PARA O MANEJO DE PLANTAS DANINHAS Elenice Weber Stiegelmeier DOI 10.22533/at.ed.71320020416	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>189</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>190</b>

## A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO E O JOGO DE REGRAS MANCALA À LUZ DA TEORIA PIAGETIANA

*Data de aceite: 23/03/2020*

**Maria Fernanda Maceira Mauricio**  
nandamaceira2014@gmail.com

**Sidney Lopes Sanchez Júnior**  
sid.educacaocp@gmail.com

**Francismara Neves de Oliveira**  
francis.uel@gmail.com

**Guilherme Aparecido de Godoi**  
guilhermeapgoi@gmail.com

**RESUMO:** Tomando o aporte da teoria piagetiana como base, a pesquisa descrita neste artigo está vinculada ao grupo de estudos do CNPq: “Processos de escolarização no cotidiano escolar” e teve como objetivo analisar o uso do jogo de regras Mancala em aulas de Matemática. Nessa perspectiva teórica, o jogo de regras é considerado um importante instrumento por meio do qual os processos constitutivos do pensamento podem ser explicitados, ao mesmo tempo que as intervenções possibilitam elaborações internas do pensamento. Considerou-se o contexto de uma turma de 4º ano do Ensino Fundamental I. O estudo foi conduzido em duas etapas. Da primeira etapa participaram 26 alunos com idades de 7 e 8 anos que tiveram acesso ao jogo Mancala, conheceram sua história, as

diferentes culturas nas quais ele é encontrado, as regras, as principais estratégias em situações de aprendizagem do jogo. Da segunda etapa participaram 7 duplas de alunos escolhidos por sorteio com Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado pelos respectivos responsáveis. Os resultados indicaram que o jogo Mancala foi desencadeador de processos cognitivos, afetivos e sociais e, portanto, serve ao propósito de orientar práticas pedagógicas para promover aprendizagens da Matemática. O jogo favorece a apresentação de situações de ensino favoráveis à aprendizagem de conceitos Matemáticos, tanto do ponto de vista cognitivo (aprender a jogar bem o jogo, desenvolver estratégias para vencer os desafios do jogo), quanto dos aspectos afetivo e social (compreender o perder e ganhar, competir e a frustração) como partes do jogo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Construção do conhecimento; Educação Matemática; Jogo de regras Mancala; Epistemologia Genética.

CONSTRUCTION OF KNOWLEDGE AND  
THE RULES GAME SHINES THE LIGHT OF  
PIAGETIAN THEORY



## INTRODUÇÃO

A Educação Matemática é o campo de estudos e pesquisas que se ocupa dos desafios do ensinar e aprender a Matemática, considerando que esta é uma área do conhecimento importante para promover o desenvolvimento do raciocínio lógico autônomo, a criatividade e a capacidade de resolver problemas e conflitos advindos da vida cotidiana (BRASIL, 1998). O campo da Educação Matemática surge da necessidade de quebrar paradigmas da rigidez, foco exclusivo em memorização de fórmulas e cálculos diante da grande evolução do que se entende por ensino e aprendizagem da Matemática, na atualidade.

Podemos dizer que não se aceita mais uma matemática desvinculada da vida prática e da relação com as diversas áreas do conhecimento humano. É necessário que a Matemática seja apresentada revestida de aplicabilidades, de conceitos históricos, de localizações geográficas, de arte, de compreensão textual, da boa escrita, das diversas ciências, para incorporar padrões interdisciplinares e atingir a excelência de seu ensino (D'AMBROSIO, 2005). Neste sentido, pesquisas no campo da Educação Matemática têm como alvo o jogo como estratégia para o ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Strapson e Bisognin (2013) asseguram que o jogo desempenha um papel motivador e interessante tanto para os alunos quanto para o professor. Os autores destacam que os jogos substituem as atividades habituais, como por exemplo o uso do quadro negro e giz, por outras que podem motivar e desenvolver habilidades de raciocínio lógico, pensar estratégias e reflexão por parte dos alunos.

Para Flemming e Collaço de Mello (2003) o uso dos jogos como recurso didático possibilita que a aprendizagem aconteça de forma mais dinâmica, interessante e menos traumática. Para isso, ao adotar o jogo como estratégia de ensino na sala de aula, altera-se o modelo tradicional de ensino que muitas vezes adota apenas livros didáticos com exercícios padronizados (SMOLE; *et al.*, 2008). Assim, ao utilizar os jogos para ensinar Matemática, o professor proporciona ao estudante um ambiente integrador de diferentes saberes que possibilita a construção do seu conhecimento (LARA, 2003).

Na literatura é possível encontrar diversos tipos de jogos. Grandó (1995) classifica como jogos pedagógicos, aqueles que são utilizados para ensinar e aponta cinco tipos, sendo: os jogos de azar; jogos de quebra-cabeça; jogos de estratégia; jogos de fixação de conceitos; e jogos computacionais. Já Lara (2003) apresenta os jogos como: de construção, jogos de treinamento, aprofundamento e jogos estratégicos.

Os jogos motivam os alunos, transformam a sala de aula, proporcionam aprendizagem individual e coletiva de forma agradável, principalmente para

estudantes que apresentam dificuldades em relação à Matemática. Para Borin (1995) o jogo permite o desenvolvimento da linguagem, bem como maneiras diferenciadas e interessantes de propor problemas, simular situações que exigem soluções vivas, imediatas, estimulando o planejamento de ações, contribuindo para melhorar a autoestima e atitudes positivas frente à aprendizagem.

Na teoria piagetiana, a qual embasa as discussões da pesquisa realizada, os relatos de pesquisas com jogos são frequentes, em especial em alunos do Ensino Fundamental dentre os quais citamos alguns: Macedo, Petty e Passos (2000, 2005); Oliveira e Brenelli (2008); Fiorot e Ortega (2009); Bianchini, Oliveira e Vasconcelos (2012); Carvalho e Oliveira (2014), entre outros. Nessa perspectiva, o jogo produz efeito regulador das diferentes estruturas, pela sua dimensão lúdica que desafia o sujeito a considerar algo segundo vários pontos de vista, o que pressupõe um olhar atento, aberto e disponível para a resolução das mais diversas situações apresentadas (MACEDO; PETTY; PASSOS, 2000).

As relações que podem ser estabelecidas entre as diferentes possibilidades de resolução no jogo de regras podem servir para o desenvolvimento de estratégias eficientes não apenas para ganhar o jogo e solucionar aqueles problemas imediatos, mas como aprendizado para outros desafios ou conflitos que sejam suscitados a resolver através de tomadas de consciência (PIAGET, 1978).

Sobre esse fundamento, Kamii e DeVries (2009, p. 52) acreditam “[...] que os jogos em grupo devem ser usados na sala de aula não pelo mero fato de se ensinar as crianças a jogá-los, mas para promover sua habilidade de coordenar pontos de vista”. Para jogar e ganhar, é indispensável que o indivíduo esteja atento, seja ativo e envolvido no jogo em todas as suas especificidades.

Para o pesquisador que trabalha numa perspectiva construtivista, o interesse pelo jogo recai na análise dos procedimentos que o jogador utiliza ou constrói ao jogar, quer ele esteja se utilizando do jogo para avaliar o modo de pensar do jogador quer se utilizando do jogo como recurso de intervenção, para melhorar ou produzir novos conhecimentos. Nesse sentido, as situações de jogo podem ser evocadoras do desenvolvimento de estruturas cognitivas e de regulações que envolvem além da dimensão intelectual, as coordenações afetivas e sociais que são imprescindíveis ao desenvolvimento dos alunos em contexto escolar (MACEDO; PETTY; PASSOS, 2000).

Para a teoria piagetiana, o desenvolvimento cognitivo é um processo sequencial onde a interação tem importante papel na construção do conhecimento. Frente às perturbações ou conflitos, o sujeito tende a reagir por meio de regulações contínuas, reorganizando suas estruturas cognitivas anteriores. Trata-se de considerar a atividade do sujeito e, mais ainda, as significações por ele atribuídas às suas ações, como responsáveis pela possibilidade de adquirir conhecimento (MACEDO, 1994).

Para Piaget (1976), essa interação se dá em um processo de assimilação, acomodação e adaptação. Do equilíbrio desses processos advém uma adaptação ao mundo cada vez mais adequada e uma conseqüente organização mental. A assimilação é o processo responsável pela aplicação de esquemas já construídos na realidade externa que se pretende conhecer. Trata-se de construções anteriores e não apriorismo (não se trata de hereditariedade e processos maturacionais puramente aplicados ao mundo externo). A acomodação por sua vez implica em modificações da estrutura cognitiva interna, a partir da resistência da realidade externa aos esquemas do sujeito. O pensamento se transforma para dar conta de compreender o mundo que o cerca. A adaptação é a síntese desses processos, permitindo o equilíbrio construtivo entre sujeito e realidade externa, sendo que ao mesmo tempo em que transforma a realidade o pensamento do sujeito também é por ela transformado.

A evolução construtiva da estrutura cognitiva, permite que novos conhecimentos abram caminho para novas possibilidades, descartando a tese de que o conhecimento é pré-estabelecido geneticamente ou por maturação. Dessa forma, por meio desses processos, o sujeito passa pela construção e reconstrução de saberes. É necessário um equilíbrio entre os processos para uma organização mental, a fim de gerar crescimento e desenvolvimento cognitivo. É a partir destes mecanismos que o indivíduo constrói o conhecimento, assimilando informações que a realidade a ele impõe, sua experiência com o real possibilita e as interpreta com base em estruturas construídas dialeticamente.

## **SOBRE O JOGO MANCALA**

O jogo Mancala é um jogo milenar, comum nos países africanos e foi difundido principalmente quando negros e escravos migraram pelo mundo. A mancala compõe uma família de jogos de tabuleiro presente em várias culturas ao redor do mundo, algumas vezes chamada de jogos de semeadura ou jogos de contagem e captura. Com isso, esse jogo recebe vários nomes e regras gerais para se jogar, tais como, Kalah, Awelé, Jodu, Andot, Ouri, Oware, Sungka, Omweso, Bao, dentre outras (CUNHA JUNIOR, 2004).

Segundo Zaslavsky (2000), a mancala é mais difundida no continente africano. Assim como o xadrez, o mancala também é um jogo de tabuleiro, que busca trabalhar o raciocínio lógico, porém, ele pode ir muito além disso. Os primeiros tabuleiros da mancala foram encontrados em escavações no Antigo Egito. No Brasil, foi introduzido pelos escravos vindos do continente africano, onde as mais conhecidas variações são justamente o Oware e Giuthi, vindos de Gana e Quênia.

Este é um jogo com profundas raízes filosóficas. É jogado habitualmente



com pequenas pedras ou sementes. A movimentação de peças tem um sentido de “semeaduras” e “colheita”. Cada jogador é obrigado a recolher sementes depositadas numa “casa” e com elas semear suas sementes do tabuleiro, bem como as casas do adversário. Seguindo as regras, em dado momento o jogador faz a “colheita” de sementes que passam a ser suas. Ganha quem obtiver mais sementes ao final do jogo. Ressalta-se que, embora o objetivo do jogo seja ganhar, não há como pressuposto a eliminação do adversário. Ao contrário, ambos são estimulados ao “plantio”, mesmo em terras adversárias. Nesse jogo, ambos colhem. É um jogo em que não há sorte envolvida. Somente raciocínio lógico-matemático.

## METODOLOGIA

A natureza da pesquisa foi qualitativa, na modalidade descritiva (LUDKÉ; ANDRÉ, 1996). Esta perspectiva é compatível com a proposta do método clínico-crítico piagetiano que propõe um dinamismo ao pesquisador e participante em um movimento de interação contínua, o que favorece um ambiente construtivo.

Para Delval (2002), o método clínico oferece um conjunto de princípios que podem nortear a observação e as ações do pesquisador indicando caminhos percorridos pelo pensamento do sujeito em busca da resolução dos conflitos apresentados nas situações propostas. O jogo possibilita situações em que os conflitos sociais, afetivos, cognitivos podem ser observados de forma criteriosa pelo pesquisador, apoiado neste método.

**Contexto empírico:** foram 6 sessões com uso do jogo Mancala, com tempo de duração médio de 1 hora cada, realizadas no primeiro bimestre do ano letivo do ano de 2018 (fevereiro e março), em um colégio particular que atende da Educação Infantil ao Ensino Médio, em um município norte paranaense.

**Participantes:** apresentavam idade entre 7 e 8 anos no momento em que a pesquisa se deu e todos receberam o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) que foi assinado pelos responsáveis, atendendo aos princípios éticos do estudo. Na primeira etapa da pesquisa, 26 alunos compuseram a amostra, e em etapa posterior, foram selecionadas sete duplas (14 alunos) para análise de suas jogadas.

**Instrumentos:** Mancala - um tabuleiro retangular (2x6+2) construído a partir de uma cartela de ovos contendo 12 cavidades, 2 recipientes plásticos posicionados ao lado das cavas e feijões brancos para fazer as semeaduras no total de 48 sementes. O tabuleiro foi dividido em duas fileiras, sendo cada uma composta de seis cavidades redondas e uma maior e mais ovalada. As cavidades maiores foram chamadas de kalah e tiveram a função de reservatório, enquanto as cavidades menores foram

chamadas de cavas, nas quais foram semeadas e colhidas as sementes. Foram usados ainda 1 celular para filmagem e um bloco de notas para registro.

Roda de Conversa – reunidos em círculo no chão da sala, houve dois momentos em que os participantes após jogarem, foram indagados a respeito de suas percepções sobre o jogo, estratégias que utilizaram, principais dificuldades e acertos. A primeira roda aconteceu na etapa 1 com as 26 crianças presentes e a segunda na etapa 2 com os 14 participantes.

**Procedimento de Coleta dos Dados:** Foram realizadas 6 sessões, desde o conhecimento do jogo até a roda de conversa de finalização. Para atender à solicitação de organização da escola, a coleta se desenvolveu em dois momentos distintos: na primeira etapa participaram os 26 alunos da sala. Todos tiveram acesso ao jogo, conheceram o tabuleiro, aprenderam as regras e jogaram. Esses momentos foram denominados “sessões de aprendizagem” do jogo. O acordo de realização da pesquisa na escola solicitou como contrapartida que a sala toda fosse envolvida, pois a escola valoriza o uso de jogo com os alunos. A partir da quarta sessão participaram 14 alunos (7 duplas) escolhidas entre os alunos que melhor compreenderam as regras do jogo, na primeira etapa. Os alunos se sentavam em frente a sua dupla e com os materiais necessários para o jogo. A cada sessão, as regras e a organização do jogo eram retomadas e os participantes passaram a jogar sempre com a mesma cor de pulseira. As sessões foram filmadas por uma auxiliar, tomando-se os cuidados para que o rosto dos participantes não fosse identificado.

**Regras:** Foram adotadas as seguintes regras: 1. Iniciar o jogo, distribuindo 4 sementes em cada cava, deixando os kalah, posicionados nas laterais, vazios. 2. Jogadas alternadas entre jogadores, procurando sempre acumular sementes em seu kalah. 3. Cada jogador, na sua vez, escolhe uma cava do seu lado do tabuleiro, pega todas as sementes dessa casa e as distribui uma a uma em cada cava localizada à sua direita, sem pular nenhuma cava e nem colocar mais de uma semente em cada uma. 4. Cada vez que passar pelo seu kalah, o jogador deve deixar uma semente, continuando a distribuição no lado do adversário e não colocando sementes no kalah do outro jogador. 5. Quando a última semente que está na mão do jogador cair dentro de seu kalah, este tem o direito de fazer uma nova jogada. 6. Quando a última semente que está na mão do jogador cair dentro de uma cava vazia, o jogador pode capturar todas as sementes que estão respectivamente a frente da última cava semeada e depositar as sementes em seu kalah. 7. O jogo termina se um dos jogadores, na sua vez, não tiver mais sementes para movimentar. Os jogadores comparam seus kalahs para determinarem quem tem mais sementes sendo, conseqüentemente, o vencedor.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A organização da sala e das duplas na primeira etapa priorizou diferentes arranjos entre pares. Proporcionou que se soltassem no jogo, aprendessem o funcionamento do jogo, jogando com distintos parceiros, alguns com mais facilidade outros com mais dificuldade de compreensão das regras e diferentes níveis de jogo. Na segunda etapa, os alunos foram acomodados sentados sempre em frente um do outro e em parcerias fixas. Durante essas sessões as 14 crianças selecionadas jogaram sempre com a mesma dupla, e a partir disso foi possível observar o avanço na elaboração das estratégias de pensamento e a evolução do jogo em jogadas mais longas, assim como a antecipação de novas jogadas.

Destaca-se como aspecto afetivo e social na segunda etapa que os parceiros da dupla, adversários de jogo, puderam apoiar-se mutuamente em termos de crescimento e evolução do pensamento. Conforme a relação mostrou-se mais solidária do ponto de vista social, permitiu melhores arranjos cognitivos demonstrados na evolução do jogo.

Ao observar as jogadas, notou-se que algumas crianças haviam compreendido a nova regra, porém jogavam como se essa tivesse anulado a primeira. Não havia “conservação” das regras do jogo. Então a explicação foi retomada para que este conflito fosse solucionado e compreendessem que as regras formavam também um conjunto amplo de possibilidades de estratégias para jogar cada vez melhor, conforme dominavam o jogo. Para algumas duplas ainda houve a necessidade de explicações durante as suas jogadas e novamente pode-se observar o mesmo comportamento de cooperação entre os jogadores, mostrando ao adversário qual a maneira correta de se realizar a jogada.

### Aspectos cognitivos no jogo Mancala

Diante de uma situação desafiadora, como é o caso do jogo, a elaboração de estratégias permite que o indivíduo construa novas opções de jogo e não repita as mesmas ações quando estas não são satisfatórias para jogar certo ou para jogar bem (MACEDO, 1994). Esta característica é importante para resolver problemas e buscar novas soluções que respondam ao que foi solicitado, além de oportunizar observação dos modos de organização do pensamento empregados pelo sujeito. Está relacionada à tomada de consciência. Para elaborar estratégias o sujeito é convidado a integrar todos os elementos envolvidos no jogo, as peças, as regras, o tabuleiro, seu pensamento, o do adversário.

O jogo Mancala permite uma atenção maior aos aspectos numéricos, já que, para jogar bem, é necessário ser capaz de determinar, sobre a base do número de sementes contidos numa casa, ou do número de grãos que ela conterà depois de



uma sequência de jogadas hipotéticas, em qual casa terminará a sementeira. As antecipações necessárias a esse jogo só são possíveis se os sujeitos se deixarem levar por atividades de tratamento de informações de dados numéricos, enumeração, decomposição, adição, subtração.

Exemplificamos a seguir algumas sequências de jogadas que demonstraram planejamento das ações com antecipação de estratégias como nos excertos a seguir, retiradas do protocolo de registro de jogo de um dos alunos:

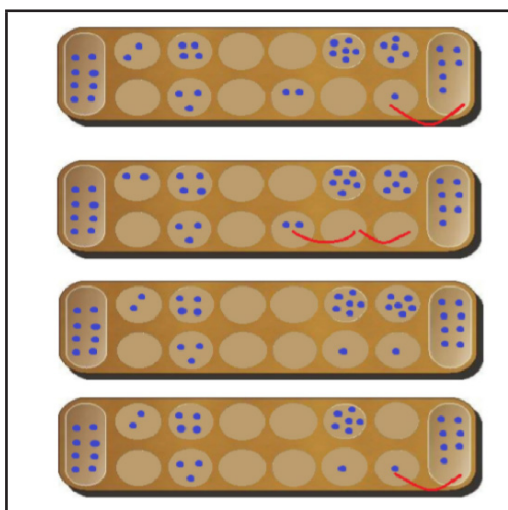


Figura 1: Jogada do aluno identificado pela pulseira verde

Fonte: dados da pesquisa

No aporte teórico piagetiano, essa condição está relacionada à tomada de consciência da ação que implica coordenar ações, procedimentos e estratégias, utilizando a antecipação, ainda que não chegue ao objetivo final, que é vencer a partida. Porém, procura, a cada desafio, construir novos procedimentos e estratégias mais elaboradas.

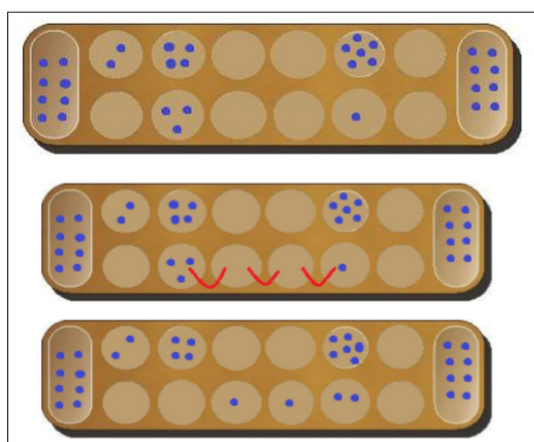


Figura 2: Jogada do aluno identificado pela pulseira verde

Fonte: dados da pesquisa

Ao provocar conflitos internos, o jogo permite a busca de modificação da ação

e esse movimento cognitivo enriquece e reelabora as estruturas cognitivas dos indivíduos. Assim, conhecer as regras não é suficiente para ganhar, já que solucionar o problema proposto pelo jogo requer decisões baseadas em uma ação intencional, coerente e comprometida com os diversos aspectos presentes no contexto.

### Aspectos sócio afetivos no jogo Mancala

Dell’Agli (2008) explica que na abordagem piagetiana a afetividade e a cognição mantêm relação solidária, por complementaridade. O pensamento não é governado pelo afeto e nem o contrário se comprova verdadeiro. A afetividade atua como um regulador da ação, uma vez que o sujeito, frente a uma tarefa pode apresentar interesse, envolvimento, o que atuaria como um facilitador de sua realização. Porém, esse mesmo sujeito pode apresentar cansaço ou frustração, o que obstaculizaria o desenvolvimento da tarefa.

Assim, o que regula a ação do sujeito é o afeto (DELL’AGLI, 2008). Ao analisarmos as jogadas, é possível perceber que os aspectos sócio afetivos estão imbricados nos cognitivos. Em algumas duplas, observou-se esse conflito, quando ainda não havia acontecido a compreensão de que a jogada do adversário tinha influência na próxima jogada (própria). Na partida entre Verde Claro e Laranja, um exemplo deste acontecimento se fez presente e pode-se notar o predomínio da atitude egocêntrica.

Verde Claro: “Isso é injusto!”

Pesquisadora: “O que é injusto Verde Claro?”

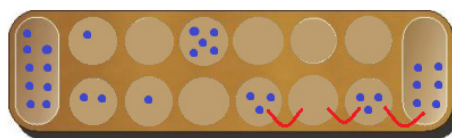
Verde Claro: “Eu já tinha pensado no que fazer com as sementes que estavam aqui, e ela pegou!”

Na jogada acima, Laranja semeou grande número de sementes que estava acumulada em uma cava e provocou na jogadora verde claro tal reação. Nota-se que Verde Claro compreendia as regras do jogo e elaborava sua próxima jogada, porém dentro dessa sessão ainda não antecipava as jogadas de seu adversário para construir as suas e se mostrou frustrada quando não conseguiu concluir o que já havia pensado.

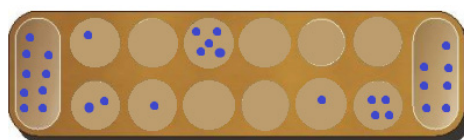
Na teoria piagetiana o egocentrismo é a impossibilidade que o sujeito tem de diferenciar seus próprios pensamentos dos pensamentos das outras pessoas. Ao analisarmos os dados obtidos das jogadas do jogador Verde Claro é perceptível que suas condutas são egocêntricas, pois o jogador teve dificuldade em perceber que semear no campo oposto não é perder a partida, é um movimento necessário para a continuidade do jogo.

Em duplas onde notou-se que novas jogadas não estavam sendo criadas fez apontamentos que levaram os participantes a pensarem sobre as ações que

estavam realizando e a capturar maior quantidade de sementes, conforme o registro a seguir:

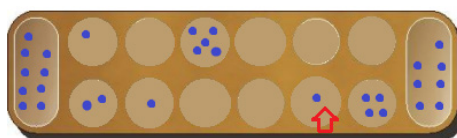


Pesquisadora: “Você escolheu esta cava para começar a semear, por que poderia jogar de novo?”



Rosa Escuro: “Sim.”

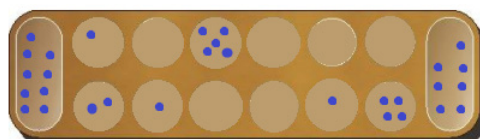
Pesquisadora: “E agora onde você vai jogar?”



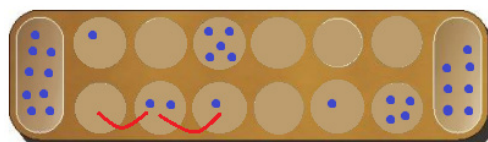
Pesquisadora: “Espere um momento, existe outra maneira que você pode jogar para continuar capturando sementes”.

Rosa Escuro: “Qual?”

Pesquisadora: “Você tem duas opções de jogadas para isso”.



Rosa Escuro: “Posso jogar aqui”.



Roxo Escuro: “Mas essas sementes eram minhas!”.

Pesquisadora: “Mas vamos lembrar a regra: quando a última semente cair em uma cava vazia, são capturadas todas as sementes da cava da frente”.

Figura 3. Movimento de jogada de aluno identificado por Rosa Claro

Com estes mesmos alunos foram trabalhadas as ideias de contagem e

distribuição, que é uma das ideias da divisão. Observa-se que os conteúdos da Matemática se integram à necessidade de descentrar o pensamento, de relacionar, de estabelecer comparações e por conseguinte, de exercer possibilidades de abandonar o egocentrismo em busca da evolução dos pontos de vista.

Na perspectiva piagetiana, o processo de organização do real pelo sujeito é enfatizado em todas as suas manifestações. Valoriza-se o erro, o incompleto, o inacabado, o lacunar, entretanto, espera-se por coordenações cada vez mais aprimoradas e atribui-se ao sujeito a responsabilidade pela regulação de suas assimilações e acomodações, como mecanismo auto regulador. Conforme assegura Wadsworth (1997, p.8) “Não há uma organização ‘errada’. Há apenas organizações cada vez melhores, à medida que o desenvolvimento intelectual avança.”

Após todo esse processo de permitir que os alunos jogassem, bem como de fazer com que os alunos com dificuldade tivessem contato com alguns conceitos matemáticos, encerrou-se a atividade com uma breve discussão sobre o que haviam aprendido com o jogo. Afirmaram que o jogo ensina a esperar o tempo certo para conseguir algo, a ter paciência, a partilhar o que se tem e a pensar para se tomar uma decisão.

Na roda de conversa sobre a experiência com o jogo procurou-se lembrar com os alunos como foram os encontros com jogo Mancala, que dissessem como haviam jogado desde o primeiro dia. Alguns relataram que no primeiro dia quase não conseguiram pensar que já pegar a casa com quatro sementes o fazia jogar novamente, outro ainda disse que quando ele descobriu isso e iria fazer eu pedi para guardar o jogo.

Os alunos foram comentando que sempre queriam começar o jogo na cava com quatro sementes, mas os outros com que jogavam já faziam isto também. Então foi perguntado a eles o que faziam quando já não tinham mais essa opção das 4 sementes na cava e a maioria respondeu que escolhia sempre onde tinha mais sementes pois, de alguma forma, daria para deixar uma no kalah deles.

Especificamente a uma das crianças das sete duplas foi perguntado porque sempre ele parecia estar esperando para jogar e colando a mão em todas as cavas antes. Ele respondeu que estava contando as sementes para ver qual era a sua melhor opção. Perguntou-se então qual era essa melhor opção, e ele respondeu que era deixar uma semente no kalah. Então foi questionado novamente: “E quando isso não é possível?” O aluno respondeu que contava para ver se podia fazer cair em um lugar vazio que tivesse as do adversário na frente. Observa-se que, na medida em que os princípios de investigação cuidadosa do método clínico são utilizados questionando o sujeito como pensou, solicitando que explicita o que planejou em seu pensamento, o diálogo se torna mais rico, a argumentação do sujeito melhora e o pesquisador faz menos inferências acerca do pensamento do

aluno. Ao analisarmos esse contexto de jogadas, é perceptível nos participantes as construções e coordenações que realizaram durante as partidas.

Diante de uma situação desafiadora, como é o caso do jogo, a elaboração de estratégias permite que o indivíduo não se mantenha repetindo as mesmas ações, quando estas não são satisfatórias. Esta característica é importante para resolver problemas e buscar novas soluções que respondam ao que foi solicitado. No aporte teórico piagetiano, a elaboração de estratégias é uma importante condição de observação dos modos de organização do pensamento empregados pelo sujeito. Está relacionada à tomada de consciência. Para elaborar estratégias o sujeito é convidado a integrar todos os elementos envolvidos no jogo, as peças, as regras, o tabuleiro.

Ao planejar ações e hipóteses, o indivíduo precisa tomar consciência da ação, o que implica coordenar ações, procedimentos e estratégias, utilizando a antecipação, ainda que não chegue ao objetivo final, que é vencer a partida. Ao provocar conflitos internos, o jogo permite a busca de modificação da ação e esse movimento cognitivo enriquece e reelabora as estruturas cognitivas dos indivíduos. Assim, conhecer as regras não é suficiente para ganhar, já que solucionar o problema proposto pelo jogo requer decisões baseadas em uma ação intencional, coerente e comprometida com os diversos aspectos presentes no contexto.

Foi possível observar que alguns jogadores conseguiram elaborar sequências de jogadas, o que demonstrou planejamento de ações com antecipação de estratégias. Um dos acontecimentos sempre presentes nessas sessões com o jogo era a ajuda mútua entre os participantes. Observou-se que entre algumas duplas, quando um dos jogadores esquecia uma das regras de coleta das sementes, o próprio adversário fazia correções e lembrava o adversário de como a jogada deveria ser realizada.

Atribui-se a essa postura o fato de que as crianças podem ter entendido a situação de jogo como uma atividade de sala de aula, o que é muito positivo, retirando o caráter competitivo, como de um campeonato entre duplas. Notou-se também que quando duas crianças da dupla escolheram estratégias parecidas para suas jogadas, como a de contar sementes, o total de sementes obtidas ao final era aproximado, demonstrando que este jogo não está relacionado à sorte, e sim às estratégias que seus participantes utilizavam em suas jogadas.

Na etapa em que jogaram sete duplas, foi possível observar um avanço na elaboração das estratégias, os pensamentos de jogadas mais longas, assim como antecipação de novas jogadas. Após a inserção e explicação de uma nova regra, o jogo possibilitou aos alunos uma manipulação das operações básicas como a subtração e adição, além de desenvolver o pensamento lógico e estratégico.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O jogo de regras reafirmou-se neste estudo como instrumento pertinente ao desenvolvimento de noções, conceituações, uma vez que possibilita trabalhar diversos aspectos cognitivos, afetivos, sociais e culturais. O jogo Mancala por sua vez, evidenciou-se aliado ao ensino da matemática nas escolas, visto que, por meio dele, percebeu-se ser possível desenvolver problemas, trabalhar a reversibilidade, noção de conservação de quantidades, reconhecer que um mesmo problema pode ser resolvido pelo uso de diferentes estratégias, operações e procedimentos.

O jogo possibilita ultrapassagem de desafios, ao perceber a necessidade de elaboração de estratégias para alcançar uma meta pretendida, pode ser considerado um instrumento complementar ao ensino tradicional nas escolas, desencadeando um processo de construção de conhecimentos. Ao planejar ações, jogadas e estratégias, favorece ao jogador o processo de tomada de consciência de seus erros e procedimentos favoráveis para vencer a partida. Na tentativa de alcançar êxito no jogo, o indivíduo é levado ao desequilíbrio e, por meio das regulações, os processos internos atuam em autocorreções ou preenchimento de lacunas para a retomada do estado de equilíbrio, num processo de organização das estruturas cognitivas, garantindo a adaptação à realidade.

Ao incentivar a tomada de consciência, promove superações, além de estimular a concentração, cooperação, o que faz com que o jogo em seu aspecto pedagógico, se apresente de forma produtiva ao professor que busca nele um aspecto facilitador da aprendizagem de estruturas matemáticas, muitas vezes de difícil assimilação. Ao aluno, torna-se relevante ao desenvolver sua capacidade de pensar, refletir, analisar, compreender conceitos matemáticos, levantar hipóteses, testá-las e avaliá-las com autonomia e cooperação.

Na perspectiva da Educação Matemática, o jogo passa a ter o caráter de material de ensino quando considerado promotor de aprendizagem. O aluno se coloca diante de situações lúdicas, aprende a estrutura lógica da brincadeira e, deste modo, compreende também a estrutura lógico-matemática. Neste sentido, em cada uma das etapas, a definição dos objetivos é fundamental, assim como a organização da sala ou do ambiente que será utilizado pelos alunos. Durante a realização das partidas, o professor atua como observador e mediador das dúvidas e situações que são colocadas pelos alunos. A intervenção do professor se dá mais no sentido de orientar os alunos, estimulá-los e deixar que eles próprios possam refletir sobre as condições do jogo e tentarem resolver os desafios que se apresentam.

## REFERÊNCIAS

- BIANCHINI, L. G. B.; OLIVEIRA, F. N.; VASCONCELOS, M. S. Procedimentos no jogo virtual Colheita Feliz: entre a virtude e a regra. ETD: **Educação Temática Digital**, v. 14, n. 1, p. 1-21, jun. 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1988.
- CARVALHO, L. R. R.; OLIVEIRA, F. N. Quando o jogo na escola é bem mais que jogo: possibilidades de intervenção pedagógica no jogo de regras Set Game. **Rev. Bras. Estudos Pedagógicos**. v. 95, n. 240, p. 431-455. 2014.
- D'AMBRÓSIO, U. **Sociedade, cultura, matemática e seu ensino**. Educação e Pesquisa. vol.31 no.1 São Paulo Jan./Mar. 2005.
- DELVAL, J. **Introdução à prática do Método Clínico**: descobrindo o pensamento das crianças. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- FLEMMING, D. M; COLLAÇO DE MELLO, A. C. **Criatividade e Jogos Didáticos**. São José: Saint-Germain, 2003.
- FIOROT, M. A.; ORTEGA, A. C. Modos de aprender e de ensinar de professoras em situação com o jogo Traverse. In: MACEDO, L. **Jogos, psicologia e educação**: teoria e pesquisas. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2009. p. 97-124.
- GRANDO, R. C. **O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino/aprendizagem da matemática**. 1995. 175f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 1995.
- KAMII, C.; DEVRIES, R. **Jogos em grupo na educação infantil**: implicações da teoria de Piaget. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- LARA, I. C. M. **Jogando com a Matemática na Educação Infantil e Séries Iniciais**. São Paulo: Rêspel, 2003.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.
- MACEDO, L. **Ensaio Construtivistas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.
- MACEDO, L.; PETTY, A. L.; PASSOS, N. C. **Aprender com jogos e situações-problema**. Porto Alegre: Artes Médicas sul, 2000.
- MACEDO, L.; PETTY, A. L.; CARVALHO, G. E.; SOUZA, M. T. C. C. **Jogos, intervenção, aprendizagem**. São Paulo: Artmed, 2005.
- OLIVEIRA, F. N.; BRENELLI, R. P. O jogo xadrez simplificado como instrumento de diagnóstico da perspectiva social e cognitiva em escolares. **Ciência e Cognição**, v. 13, p. 109-124. 2008.
- PIAGET, J. **A equilibração das estruturas cognitivas**: problema central do desenvolvimento. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.
- PIAGET, J. **Fazer e Compreender**. Tradução de Christina Larroude de Paula Leite. São Paulo: Melhoramentos/USP, 1978.
- SMOLE, K. et al. **Jogos de Matemática**: de 1º e 3º ano. Porto Alegre: Artmed, 2008. (Cadernos do

Mathema – Ensino Médio).

STRAPASON, L. P. R.; BISOGNIN, E. Jogos pedagógicos para o ensino de funções no primeiro ano do Ensino Médio. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 27, n. 46, p. 579-595, ago. 2013.

## ÍNDICE REMISSIVO

### B

Bioprocessos 110, 111, 118  
Blocos de Montar 38, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 47

### C

Combinatória 123, 142, 143, 144, 146, 148, 149, 150, 151, 152  
Construção do Conhecimento 45, 161, 163, 165  
Crescimento Populacional 86, 87, 91, 96, 97

### D

Discurso 5, 153, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161

### E

Educação Financeira 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36  
Estatística 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 11, 12, 42, 55, 57, 86, 122, 123, 189

### F

Funções 13, 16, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 43, 49, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 64, 66, 75, 76, 80, 81, 82, 84, 107, 177  
Futuros Professores 5, 153, 155, 156, 158, 159, 160

### G

Geometria 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 48, 49, 50, 51, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 120, 122, 123, 124, 126, 127, 128, 129, 131, 132

### I

Interdisciplinaridade 1, 2, 4, 5, 6, 11, 12, 189

### J

Jogos 32, 34, 38, 39, 40, 44, 45, 46, 47, 48, 126, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 159, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 173, 174, 175, 176, 177

### M

Manejo De Plantas Daninhas 178, 180, 182, 183, 187  
Matemática Aplicada à Engenharia 98  
Matemática Financeira 26, 27, 28, 29, 32, 33, 34  
Modelagem Matemática 58, 86, 87, 96, 110, 111, 113  
Modelos Matemáticos 86, 87, 96, 98, 100

## N

Números Complexos 55, 56, 57, 75, 76, 79, 80, 82, 83, 84

## O

Otimização 178, 180, 182, 187, 188

## P

Pensamento Matemático Avançado 13, 14, 15, 17, 19, 21, 22, 24, 25

Plano Complexo 57, 75, 76, 82, 83, 84

Probabilidade 4, 11, 42, 55, 122, 123, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 146, 150, 151, 152

Programação não Linear 178, 180, 183, 187

## R

Reforma Curricular 49, 50, 51, 54, 55, 60

## S

Séries Iniciais 120, 121, 122, 123, 124, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 176

Solidificação 98, 99, 100, 101, 102, 103, 108

## T

Teorema de Lagrange 61, 62, 65, 66, 67, 70, 74

Teoria de Grupos 61, 62, 63, 65, 74

Transformações Geométricas 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 57, 58, 60



 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**